TP1 : utilisation d'oscilloscope

I- Introduction

Le but de cette étude est de familiariser l'étudiant avec l'utilisation d'un oscilloscope au travers de mesures de diverses grandeurs physiques : tensions, fréquences, déphasages, ... L'oscilloscope est destiné à observer des phénomènes électriques variant rapidement dans le temps. Les indications qu'il donne sont proportionnelles aux tensions qui lui sont appliquées. Il possède une grande résistance interne et se comporte donc comme un voltmètre par rapport au circuit sur lequel il est branché

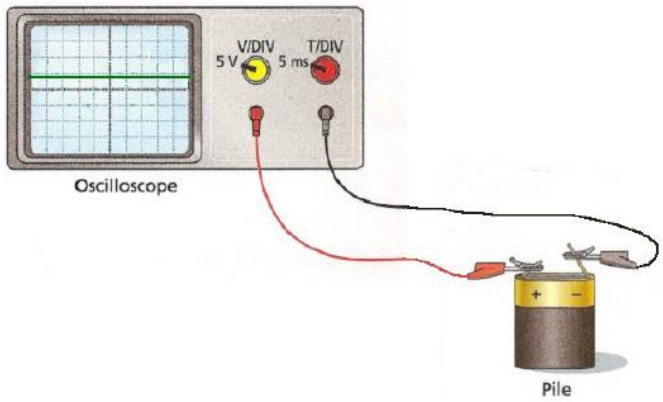
II- MANIPULATION

III-1. Mesures de tensions

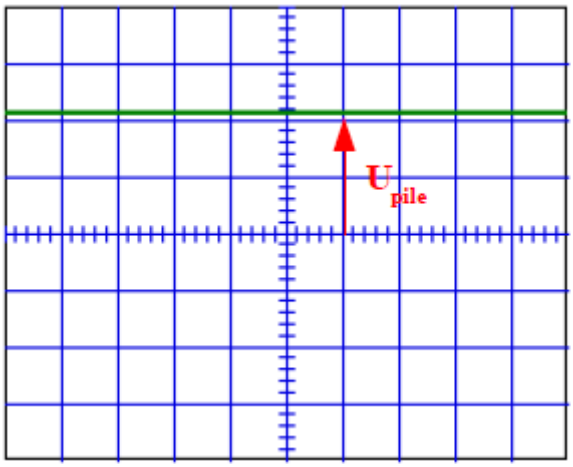
III-1.1 L'oscilloscope pour mesurer des tensions variables dans le temps :

III-1.1 .1 Visualisation d'une tension continue à l'oscilloscope :

Expérience : on visualise a l'oscilloscope la tension continue fournir par une pile électrique.



Observation :



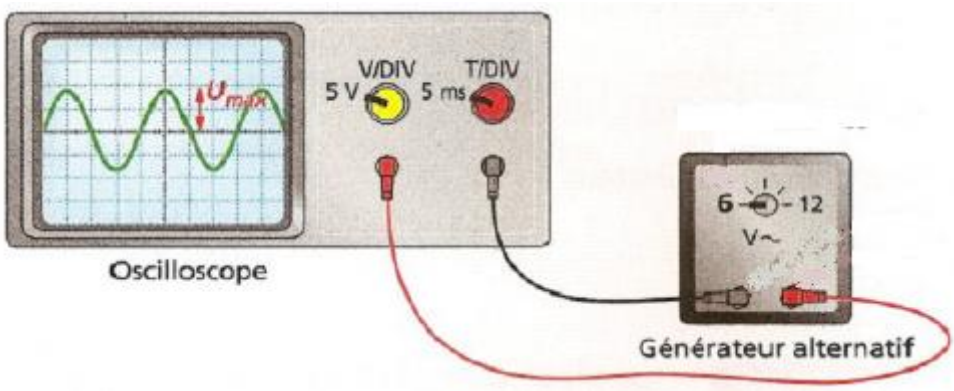
On donne la *Sensibilité : 4V / div*

Q1) La tension aux bornes de la pile est :

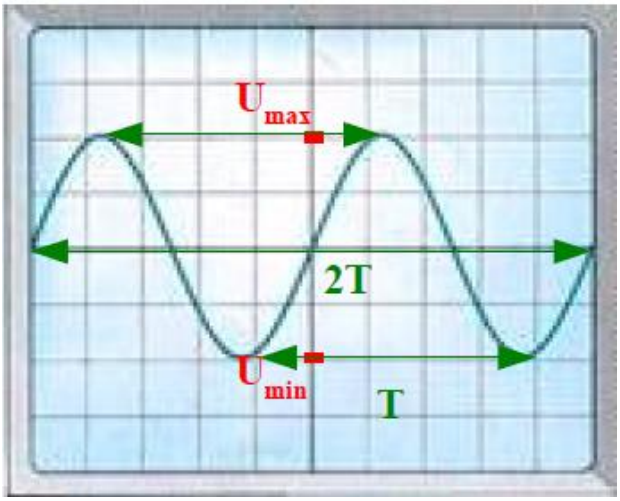
$$U = 2{,}2 * 4 = 8{,}8\,V$$

III-1.1 .2 Visualisation de la tension alternative

Expérience :
On visualise à l'oscilloscope la tension fournie par un générateur alternatif périodique.



Observation :



On donne Sensibilité : 160 V / div et le Balayage : 4ms / div

Q2) La Tension maximale est :

$$U = 160 * 2 = 320V$$

Q3) La Période de signal est :

$$T = 5 * 4 = 20ms$$

La fréquence de signal est :

$$f = 1/T = 50Hz$$

III-2. Mesure de déphasage dans un circuit RC

Considérons le circuit de la figure 8 comportant un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence f=1000Hz, une résistance R = 500Ω et un condensateur de capacité C.

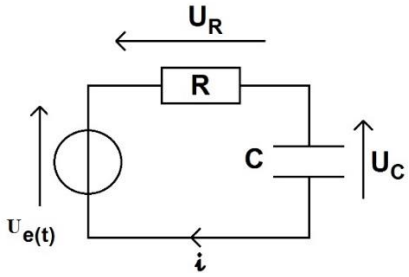


Figure 8 : Circuit RC

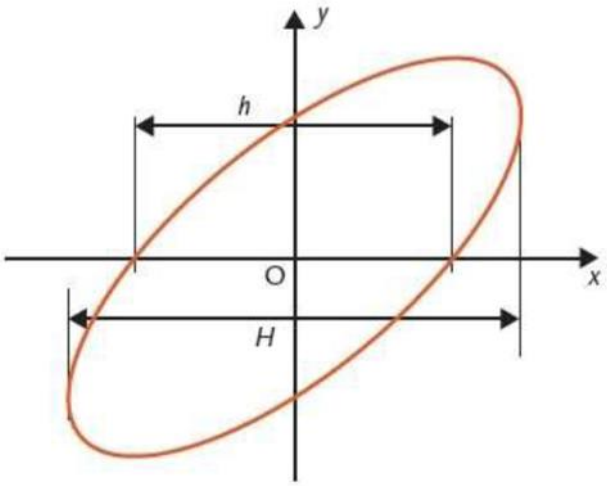
On utilisant la simulation flash du lien suivant : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Elec/Alternatif/transfert1RLC.php?typanim=Flash

Q4) Le déphasage de la tension Uc entre les bornes du condensateur par rapport à la tension Ue entre les bornes du générateur en fonction de ω, R et C.

$$\varphi_{theo}\left({}^{U_C}/_{U_e}\right) = arg\left({}^{U_C}/_{U_e}\right)$$
$$= arg\left(\frac{\frac{1}{jC\omega}}{R+\frac{1}{jC\omega}}\right)$$
$$= arg\left(\frac{1}{1+jCR\omega}\right)$$

$$\boldsymbol{\varphi_{theo}\left(\frac{U_c}{U_e}\right) = -Arctang(RC\omega)}$$

$$\boldsymbol{\varphi_{Exp}\left(\frac{U_c}{U_e}\right) = \pm Arcsin\left(\frac{h}{H}\right)}$$

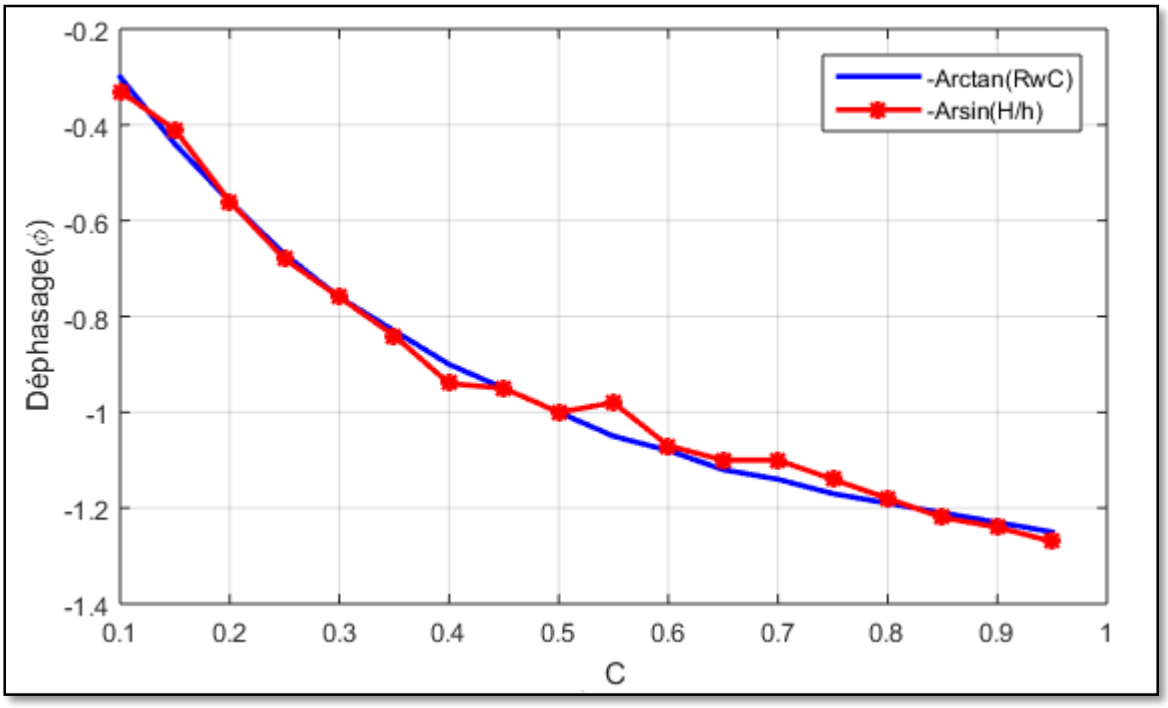


Q5) Remplir le tableau suivant :

Remarque : vous pouvez utiliser la méthode du calcul direct ou la méthode de Lissajous

		:-Arctan(RwC)	:-Arsin(H/h)	les dimensions d'ellipse	
Capacité C du condensateur (uF)	RwC	déphaseThéo	déphase exp	H(cm)	h(cm)
0,10	0,31	-0,30	-0,33	6,2	2
0,15	0,47	-0,44	-0,41	6,3	2,5
0,20	0,63	-0,56	-0,56	6,4	3,4
0,25	0,79	-0,67	-0,68	6,4	4
0,30	0,94	-0,76	-0,76	6,4	4,4
0,35	1,10	-0,83	-0,84	6,45	4,8
0,40	1,26	-0,90	-0,94	6,45	5,2
0,45	1,41	-0,95	-0,95	6,4	5,2
0,50	1,57	-1,00	-1,00	6,4	5,4
0,55	1,73	-1,05	-0,98	6,4	5,3
0,60	1,88	-1,08	-1,07	6,4	5,6
0,65	2,04	-1,12	-1,10	6,4	5,7
0,70	2,20	-1,14	-1,10	6,5	5,8
0,75	2,36	-1,17	-1,14	6,5	5,9
0,80	2,51	-1,19	-1,18	6,5	6
0,85	2,67	-1,21	-1,22	6,5	6,1
0,90	2,83	-1,23	-1,24	6,5	6,15
0,95	2,98	-1,25	-1,27	6,5	6,2

Q6) Tracer le déphase φ_{exp} et φ_{th} de Uc/Ue en fonction de C.



III-3. Mesure de déphasage dans un circuit RL

Considérons le circuit de la figure 9 comportant un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence f=1000Hz, une résistance R = 500Ω et une bobine d'une inductance L.

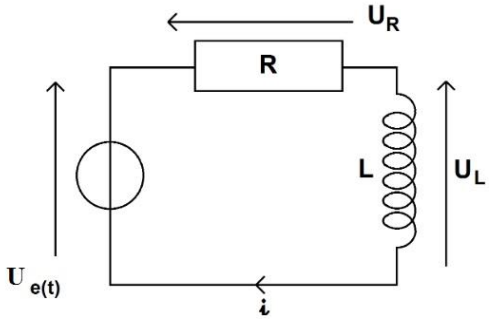


Figure 9 : Circuit RL

On utilisant la simulation flash du lien suivant : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Elec/Alternatif/transfert1RLC.php?typanim=Flash

Q7) le déphasage de la tension U_L entre les bornes de la bobine par rapport à la tension Ue entre les bornes du générateur en fonction de ω, R et L.

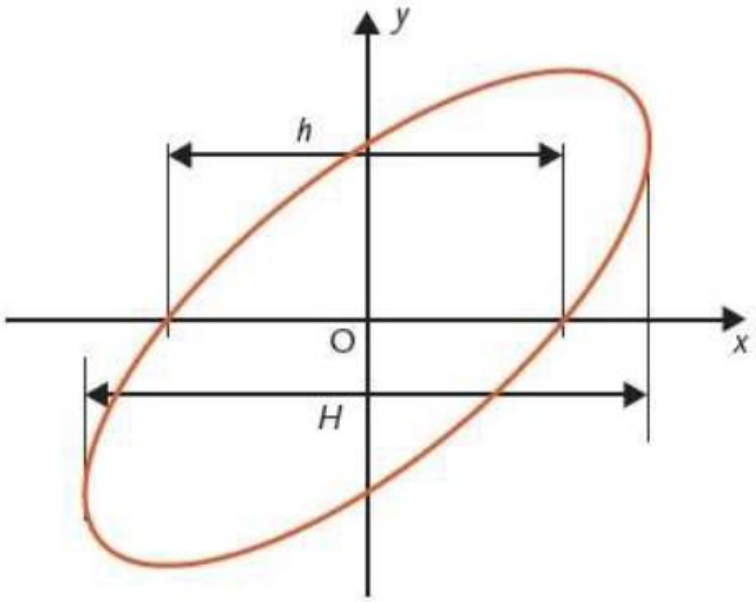
$$\varphi_{theo}\left({}^{U_L}/_{U_e}\right) = arg\left({}^{U_L}/_{U_e}\right)$$
$$= arg\left(\frac{jL\omega}{R+jL\omega}\right) = arg(jL\omega) - arg(R+jL\omega)$$
$$= \frac{\pi}{2} - Arctang\left(\frac{L\omega}{R}\right)$$

On a

$$Arctang(x) + Arctang\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{\pi}{2}$$

$$\boldsymbol{\varphi_{theo}\left(\frac{U_c}{U_e}\right) = \frac{\pi}{2} - Arctang\left(\frac{L\omega}{R}\right) = Arctang\left(\frac{R}{L\omega}\right)}$$

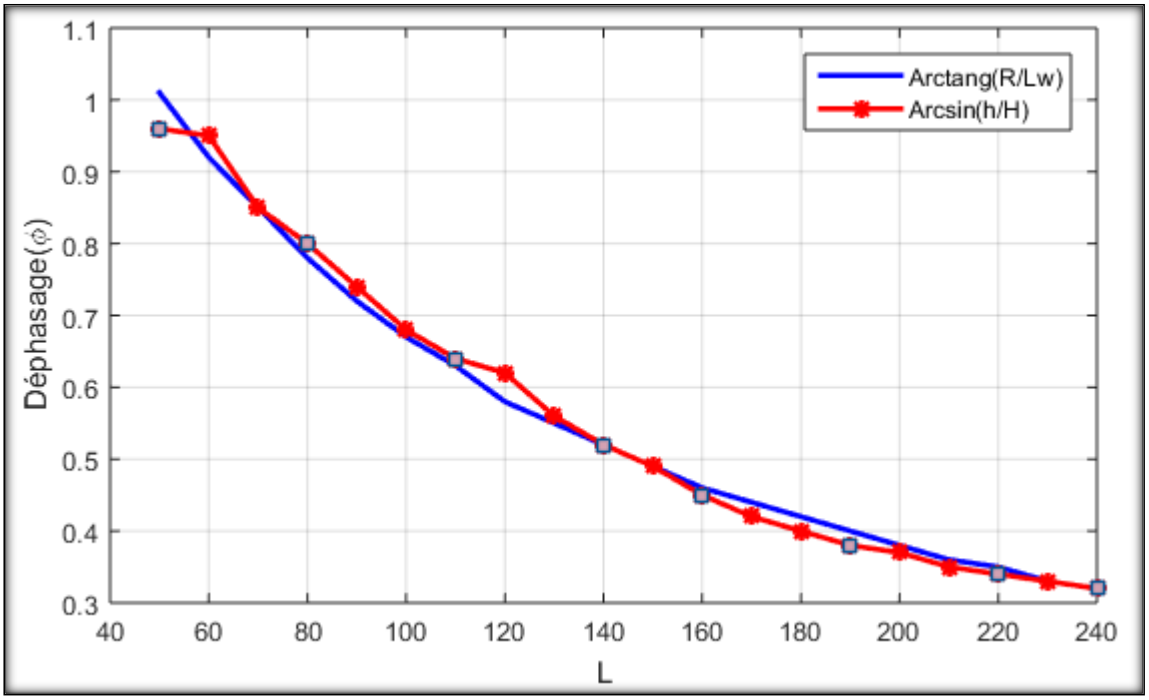
$$\boldsymbol{\varphi_{Exp}\left(\frac{U_L}{U_e}\right) = \pm Arcsin\left(\frac{h}{H}\right)}$$



Q8) Remplir le tableau suivant :

				les dimensions d'ellipse	
L	Lw/R	déphase théorique	déphase expérimentale	H	h
50	0,63	1,01	0,96	6,60	5,40
60	0,75	0,92	0,95	6,40	5,20
70	0,88	0,85	0,85	6,40	4,80
80	1,00	0,78	0,80	6,40	4,60
90	1,13	0,72	0,74	6,40	4,30
100	1,26	0,67	0,68	6,40	4,00
110	1,38	0,63	0,64	6,40	3,80
120	1,51	0,58	0,62	6,40	3,70
130	1,63	0,55	0,56	6,40	3,40
140	1,76	0,52	0,52	6,40	3,20
150	1,88	0,49	0,49	6,40	3,00
160	2,01	0,46	0,45	6,40	2,80
170	2,14	0,44	0,42	6,40	2,60
180	2,26	0,42	0,40	6,40	2,50
190	2,39	0,40	0,38	6,40	2,40
200	2,51	0,38	0,37	6,40	2,30
210	2,64	0,36	0,35	6,40	2,20
220	2,76	0,35	0,34	6,40	2,15
230	2,89	0,33	0,33	6,40	2,10
240	3,01	0,32	0,32	6,40	2,00

Q9) Tracer le déphase φ_{exp} et φ_{th} de U_L/Ue en fonction de L.



Conclusion

A la fin du TP, on est capable de mettre en œuvre le travail de l'oscilloscope pour mesurer des tensions variables dans le temps (continue, alternative), ainsi on a parvenu à mesure le déphasage, d'effectuer son calcul et de tracer sa courbe.

On remarque qu'il y a une légère différence entre φexp et φ th ce qui peut être expliqué par :

-L'étalonnage des appareils de mesure.

-L'incertitude de lecture.